

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 388 498**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89105202.9

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **E02D 7/10, F16K 31/42,**  
**B25D 9/20**

(22) Anmeldetag: 23.03.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.09.90 Patentblatt 90/39

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
DE GB NL

(71) Anmelder: **MENCK GMBH**  
**Werner-von-Siemens-Strasse Postfach 1165**  
**D-2086 Ellerau(DE)**

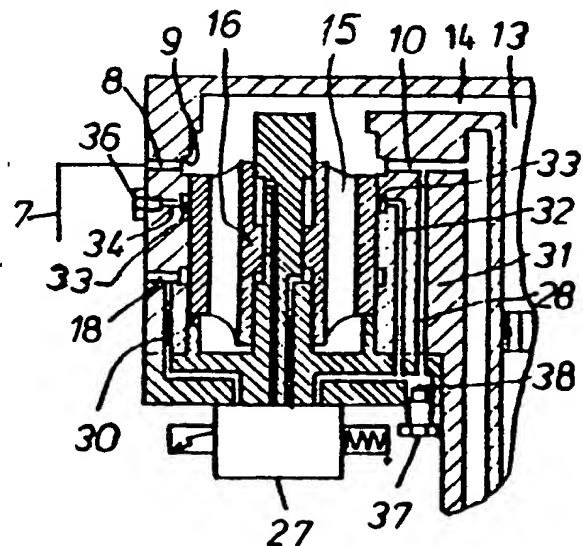
(72) Erfinder: **Kühn, Hans**  
**Tierparkallee 27**  
**D-2000 Hamburg 54(DE)**

(74) Vertreter: **Meyer, Ludgerus**  
**Patentanwälte Meyer, Stach, Vonnemann**  
**Jungfernstieg 38**  
**D-2000 Hamburg 36(DE)**

(54) **Hydraulikventilkombination für Rammhämmer.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hydraulikventilkombination, insbesondere zur Ansteuerung einer Kolben-Zylinder-Einheit (3, 4) für Freifallhämmer mit einem Ansteuerventil (27), das ein hydraulisches Vorsteuerventil schaltet, welches das Hauptventil betätigt, wobei das Vorsteuerventil und das Hauptventil einen gemeinsamen axial verschieblichen Steuerschieber (16) aufweisen, wobei der Steuerschieber (16) in einem Steuergehäuse (31) angeordnet und als Hülse ausgebildet ist, deren Innenseite mit Funktionsflächen des Vorsteuerventils versehen ist und auf deren Außenfläche Funktionsflächen des Hauptventils angeordnet sind.

*Fig. 2*



EP 0 388 498 A1

Die Erfindung betrifft eine Hydraulikventilkombination, insbesondere zur Ansteuerung einer Kolben-Zylinder-Einheit für Freifallhämmer mit einem Ansteuerventil, das ein hydraulisches Vorsteuerventil schaltet, welches das Hauptventil betätigt, wobei das Vorsteuerventil und das Hauptventil einen gemeinsamen axial verschieblichen Steuerschieber aufweisen.

Eine solche Hydraulikventilkombination ist aus der GB-A-20 69 034 bekannt. Das Steuergehäuse ist auf einem Ende der Kolben-Zylinder-Einheit angeordnet und verschließt diese. Der axial verschiebbare Steuerschieber hat den gleichen Durchmesser wie der Kolben der Kolben-Zylinder-Einheit und wirkt mit entsprechenden Bohrungen im Druckmittelzylinder so zusammen, daß die Druckmittelzufuhr und der Druckmittelrücklauf entsprechend geschaltet wird.

Der Steuerschieber ist an einem Ende als Kolben ausgebildet, der sich in einem zylindrischen Raum des Steuergehäuses befindet und über Bohrungen so mit Druckmittel beaufschlagt wird, daß er den Steuerschieber axial bewegt.

Die Druckmittelzuleitungen zur Betätigung des Steuerkolbens sind elektrisch mittels eines Magnetventils schaltbar.

Nachteilig an dem bekannten Stand der Technik ist, daß die bekannte Hydraulikventilkombination speziell an den jeweiligen Zylinderdurchmesser angepaßt werden muß, da sich der Steuerschieber im Zylinder bewegt. Dadurch sind keine den Fertigungsaufwand reduzierende Stückzahlen erreichbar.

Darüber hinaus weist der Steuerschieber eine nachteilig hohe Masse auf, die die schnelle Schaltbarkeit des Ventils beeinträchtigt.

Außerdem wird der Kraftfluß beim Anheben der Schlagmasse über das Steuerventilgehäuse geleitet, so daß das Ventilgehäuse entsprechend stark dimensioniert werden muß. Da auch Verbindungselemente und Dichtungen des Steuerventils im Kraftfluß liegen, ist die Dichtheit des Steuerventils durch raue Betriebsbedingungen gefährdet.

Schließlich ist der Wartungsaufwand nachteilig dadurch erhöht, daß zur Zerlegung des Steuerventils die gesamte Zylindereinheit demontiert werden muß.

Durch die fortschreitenden Verbesserungen in der Computer-Technik, sowohl von der Leistungsfähigkeit als auch von den inzwischen handlichen Baugrößen bzw. Baukomponenten her, wird es zunehmend interessanter, auch Rammgeräte vollkommen rechnergesteuert in selbsttätiger Anpassung und die gegebenen Betriebsverhältnisse arbeiten zu lassen und zur Kontrolle und späteren Auswertung die Betriebsdaten elektronisch zu speichern und/oder per Drucker auszudrucken.

Während die Übermittlung der Signale und de-

ren Verarbeitung im Rechner zu Steuerungsbefehlen, die den Steuerungsvorgang einleiten, sehr schnell vonstatten gehen, erfolgt die Ausführung der Steuerungsvorgänge im Vergleich dazu sehr langsam. Die Folge ist, daß das Fallgewicht nach Einleitung des Steuerungsvorganges noch ungewollt lange eine Bewegung in die nicht mehr gewünschte Richtung ausführt. Im oberen Umkehrpunkt des Fallgewichtes ergeben sich somit erhebliche Überlaufwege, die je nach der Aufwärtsgeschwindigkeit auch unterschiedlich sind, was ständige Regel- und Anpassungsvorgänge erfordert. Ebenso muß zur Umkehrbewegung des Fallgewichtes nach dem Rammschlag lange vor dem Aufschlag der Druckmittelfluß umgesteuert werden, d.h. wenn das Fallgewicht sich noch relativ weit über dem Aufschlagpunkt in Abwärtsbewegung befindet. Dies erfordert z.B., je nachdem, ob das Fallgewicht aus großer Höhe sehr schnell oder aus ganz niedriger Höhe langsam fällt, Anpassungsmaßnahmen bezüglich des richtigen Umsteuerzeitpunktes. Es kann auch zur Einschränkung des minimalen Hubes führen, weil dieser bereits in die notwendige Vorstrecke für die großen Fallgeschwindigkeiten bei den hohen Hübten fällt.

Diese negativen Erscheinungen werden um so erheblicher, je größer die Geräte werden. Je größer die zu steuernden Geräte sind, desto größer sind auch die erforderlichen Stellkräfte für die den Steuerungsvorgang ausführenden Stellorgane. Die Stellorgane wachsen nämlich mit der Gerätegröße, weil mehr Druckmittelmengen durch die Steuerventile bei einer vorgegebenen Flußgeschwindigkeit gelassen werden müssen, was zwangsläufig größere Querschnitte und mehr Stellweg und somit eine voluminösere Bauweise erfordert. Auf jeden Fall sind mit zunehmender Gerätegröße größere Massen auf längeren Wegen gegen größere Stellkräfte zu bewegen.

In einigen Fällen ist es möglich, anstelle von immer größeren, mehrere kleinere Stellorgane zur Ausführung der Steuerungsvorgänge zu wählen. Dies hat jedoch den Nachteil, daß die Zahl der potentiellen Stör- und Ausfallmöglichkeiten vervielfacht wird und das Gerät anfälliger wird, was sich besonders nachteilig bei den durch Erschütterungen hoch beanspruchten Rammgeräten auswirkt.

Ein weiteres Problem bei der Steuerung von Rammgeräten besteht darin, daß es bisher nicht gelungen ist, eine Steuerung zu konzipieren, die sowohl das Gerät dahingehend steuert, daß es alternativ mit einem beschleunigten, aber auch mit einem unbeschleunigten Fallgewicht, also im Freifall arbeiten kann. D.h., daß die Kolbenoberfläche des Druckmittelkolbens zum Heben des Fallgewichtes im ersten Falle durch unter Druck stehendem Druckmittel nach unten beschleunigt wird oder im anderen Falle nur durch druckloses Druckmittel

beaufschlagt wird, wobei keine beschleunigende Kraft entsteht.

Aus diesem Grunde bestehen Geräte mit beschleunigtem und unbeschleunigtem Fallgewicht nebeneinander und werden entsprechend ihrer Anwendungsvorzüge verschieden eingesetzt.

Es wäre von erheblichem Vorteil, wenn mit nur einem Gerät beide Anwendungsvorteile bewirkt werden könnten, weil für die ganze Anwendungsbreite dann nur ein Gerät vorgehalten zu werden braucht.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine besonders verzögerungsfrei arbeitende Hydraulikventilkombination anzugeben, die darüber hinaus leicht zu warten ist, betriebssicher arbeitet, für unterschiedliche Schaltungen einsetzbar ist und die Teilevielfalt verringert. Insbesondere soll sie die Möglichkeit bieten, das Rammgerät mit frei fallender als auch mit beschleunigter Schlagmasse zu betreiben.

Zur Lösung der Aufgabe weist die Hydraulikventilkombination die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

Durch die erfindungsgemäße Ausführung werden die bewegten Massen vorteilhaft niedrig gehalten, so daß die Hydraulikventilkombination besonders schnell schaltet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 16 beschrieben.

Dadurch, daß der Steuerschieber als Hülse ausgebildet ist und verschieblich auf einem Schaft angeordnet ist, der eine feste Verbindung zu einer das Steuergehäuse verschließenden Flanschplatte aufweist, wird die Wartung der Hydraulikventilkombination erleichtert.

Bei dieser erfindungsgemäßen Ausführung ist die für große Geräte erforderliche schnelle Austauschbarkeit, vor Ort dadurch gegeben, daß der auf dem zentralen Schaft einer Flanschplatte geführte und befestigte Steuerschieber sich zusammen mit dieser Platte als komplette Einheit auf einfache Weise ausbauen läßt, so daß Stillstandszeiten gering gehalten werden können.

Außerdem befindet sich bei dieser Ausführung der Steuerschieber während keiner Phase der Hub- und Fallbewegung des Fallkörpers bzw. des Arbeitskolbens mit diesen Teilen im Kontakt, so daß besonders die während der Aufschlagphase heftig wirkenden Rückprallkräfte auf das Fallgewicht nicht auf ihn einwirken können.

Ein weiteres wichtiges Gestaltungsmerkmal ist, daß die gesamte Steuerschiebereinheit einschließlich Ansteuerventil als komplettes Einbauelement ausgeführt ist und somit ohne größeren Aufwand im Vorwege durch Einbau in ein kleines Prüfgehäuse auf Funktion geprüft werden kann.

Besonders vorteilhaft sind die unterschiedlichen Schaltungsmöglichkeiten, so daß die Schlagmasse ohne großen Aufwand sowohl im freien Fall

als auch mit beschleunigtem Fall betrieben werden kann.

Diese wie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung sind in den Ansprüchen beschrieben.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele anhand von Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Längsschnitt durch ein Rammgerät mit Steuerungsvorrichtung,

Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Längsschnitt durch die Steuerungsvorrichtung in einer abgewandelten Form und in einer anderen Schaltstellung,

Fig. 3 zeigt die Steuerungsvorrichtung gemäß Fig. 2 mit einem abgewandelten Steuerschieber und

Fig. 4 zeigt die Steuerungsvorrichtung gemäß Fig. 3 in anderer Schaltstellung.

In allen Figuren sind umlaufende Kanten nicht dargestellt worden, um die Figuren überschaubar zu halten.

In Fig. 1 ist das nur teilweise dargestellte Fallgewicht 1 über eine Kolbenstange 2 mit einem in einer Kolben-Zylinder-Einheit 3 befindlichen Kolben 4 verbunden. Zum Heben des Fallgewichts 1 wird Druckmittel unter den Kolben 4 in den Raum 5 geführt. Das Druckmittel wird von der Pumpe 6 über die Leitung 7 die Anschlußleitung 8 des Gerätes in einem Ringkanal 9 und die Leitung 10 in den Ringraum 11, der den Druckmittelzylinder 3 umgibt, eingeleitet und über Verbindungsbohrungen 12 in den Raum 5 geleitet.

Der Raum 5 steht somit ständig mit der Pumpe 6 in Verbindung.

Der Raum 13 oberhalb des Arbeitskolbens 4 steht über die Leitung 14 und den Verbindungsbohrungen 15 im Steuerschieber 16, einem Ringkanal 17 und der Geräteanschlußleitung 18 sowie der Rückleitung 19 mit dem Druckmittelbehälter 20 in Verbindung.

Der Steuerschieber 16 liegt in dieser Schaltstellung fest am Anschlag 21 an. Er verschließt mit seiner Umfangsfläche den Ringkanal 9 und erlaubt somit keinen Druckmitteleintritt in den Raum 13. Der Steuerschieber 16 ist auf einem zentralen Schaft 22, der mit einer Flanschplatte verbunden ist, geführt.

Die Ausbildung des Steuerschiebers 16 und des Schaftes 22 bilden zwei voneinander getrennte Ringräume 23 und 24, die über die Leitung 25 bzw. 26 mit einem Elektro-Magnet-Ventil 27 in Verbindung stehen.

Das Elektro-Magnet-Ventil 27 verbindet über diese Leitungen je nach seiner Schaltstellung die Ringräume 23 und 24 über die Leitungen 28 bzw. 29 entweder über die Druckmittelzuleitungen 10, 9, 8, 7 mit der Pumpe 6 oder über die Druckmittelrücklaufleitungen 17, 18 und 19 mit dem Druckmit-

telbehälter 20. Die Leitungen 25 und 26 sowie die Leitungen 28 und 29 sind aufgrund der gesamten Bauart nur kurz und ihr Querschnitt im Verhältnis zu den von ihnen zu füllenden bzw. zu entleeren- den kleinen Ringräumen 23 und 24 im Querschnitt groß bemessen, so daß die Füll- bzw. Entleermengen ohne nennenswerte Staudruckverluste und Zeitverzögerungen fließen und den Steuerschieber 16 rasch in die gewünschte Stellung bewegen können.

Der Steuerschieber 16 ist als dünnes massearmes Rohrstück mit einem konzentrisch aufgesetzten Ring ausgeführt, dessen Durchmesser sich aus dem für den Durchfluß erforderlich Querschnitt vieler auf dem Umfang angeordneter Verbindungsbohrungen 15 ergibt. Der Steuerschieber 16 läßt sich aufgrund dieser massearmen Bauart durch bereits vergleichsweise geringe Stellkräfte im Ringraum 23 und 24 schnell beschleunigen, d.h. schnell schalten.

In Fig. 2 befindet sich der Steuerschieber 16 in seiner zweiten Schaltstellung. Er liegt am Anschlag 30 an. In dieser Schaltstellung steht der Raum 13 über die Leitung 14, den Ringkanal 9, die Anschlußleitung 8 und die Leitung 7 mit der Pumpe 6 in Verbindung. Dem Raum 5 unter dem Arbeitskolben 4 wird gleichzeitig weiterhin das Druckmittel über die Leitung 10 zugeleitet, wie unter Fig. 1 beschrieben.

Im Gegensatz zu Fig. 1 befindet sich in Fig. 2 im Steuergehäuse 31 die zusätzlich Leitung 32 mit Ringkanal 33 und die zusätzliche Leitung 34 ebenfalls in Verbindung mit Ringkanal 33. Die Leitung 34 ist durch die Verschlußschraube 36 verschlossen, damit kein Lecköl nach außen dringen kann. Im Steuergehäuse 31 ist ferner eine Verschlußschraube 37 mit Dichtkonus 38 vorgesehen, mit der die Leitung 28 vom Elektro-Magnet-Ventil 27 abgesperrt werden kann.

Mit dieser Ausführungsform ergibt sich für das Steuergehäuse 31 eine universelle Einsetzbarkeit wie nachfolgend in Fig. 3 beschrieben.

In Fig. 3 ist in das unter Fig. 2 beschriebene Steuergehäuse 31 ein Steuerschieber 16a eingebaut, der an seinem äußeren Umfang eine ringförmige Ausnehmung hat. Außerdem ist anstelle der Verschlußschraube 36 eine Leitung 40 an die Leitung 34 angeschlossen, die zur Leitung 7 führt und mit der Pumpe 6 verbindet.

Die Verschlußschraube 36 verschließt hier die Anschlußleitung 8. Der Steuerschieber 16a befindet sich an Anschlag 21 und nimmt somit in dieser Figur die Schaltstellung wie in Figur 1 ein, in der zum Heben des Fallgewichts 1 Druckmittel von der Pumpe 6 über die Leitung 7 nunmehr in die Anschlußleitung 40, die ringförmige Ausnehmung 39, die Leitung 10, den Ringraum 11 und die Verbindungsbohrungen 12 in den Raum 5 geleitet wird.

Der Raum 13 oberhalb des Arbeitskolbens 4 steht über die Leitung 14, die Verbindungsbohrungen 15 im Steuerschieber 16a und über die Anschlußleitung 18 mit der Rückleitung 19 und somit zur Druckmittelableitung mit dem Druckmittelbehälter 20 in Verbindung.

Die Funktion der gegenüber Fig. 1 veränderten Ausführungsform entspricht somit dennoch der in Fig. 1 beschriebenen Funktion.

Die Leitung 28 ist durch den Dichtkonus 38 der Verschlußschraube 37 verschlossen. Das Elektromagnet-Ventil 27 ist nunmehr über die Leitung 32 mit dem Ringraum 39 und somit ständig mit der Pumpe 6 verbunden.

In Fig. 4 befindet sich der Steuerschieber 16a in seiner zweiten Schaltstellung entsprechend Fig. 2. Im Gegensatz zur Ausführung in Fig. 2 verbindet der Steuerschieber 16a nunmehr den Raum 13 oberhalb des Arbeitskolbens 4 nicht mehr mit der Pumpe 6, weil die Leitung 8 durch das Ventil 50 zur Pumpe verschlossen ist, sondern es werden über die Leitung 10 nur weiterhin wie in Fig. 2 die Räume 5 und 13 verbunden. Hierdurch wird das beim freien Fall des Fallgewichts 1 durch den Arbeitskolben 4 aus dem Raum 5 verdrängte Druckmittel in den Raum 13 geführt, ohne daß von der Pumpe 6 zusätzlich Druckmittel eingespeist wird. Die Pumpe 6 fördert in dieser Schaltphase Druckmittel über die Leitung 41 in den Speicher 42.

Je nach Bauart des Freifallhammers, ob z.B. zur Aufnahme des aus dem Raum 5 in den Raum 13 verdrängten Druckmittelvolumens oberhalb des Arbeitskolbens 4 die Kolbenstange 2 im gleichen Durchmesser oder mit etwas größerem oder mit etwas kleinerem Durchmesser durch den Raum 13 und dessen Deckel 43 hindurchgeführt wird, entspricht die aus dem Raum 5 verdrängte Druckmittelmenge genau der im Raum 13 aufgenommenen Menge oder es entsteht dort ein Überschuß, der zum Tank hin abgelassen oder in einem Speicher aufgefangen werden muß, bzw. es ergibt sich eine Fehlmenge, die z.B. jeweils aus dem Speicher ergänzt werden muß. Letzteres trifft zu, wenn oberhalb des Arbeitskolbens 4 die Kolbenstange 2 nicht fortgeführt ist, so daß eine erhebliche Volumenungleichheit zwischen den Räumen 5 und 13 besteht. Der jeweils erforderliche Volumenausgleich kann durch entsprechende Schaltung des Ventils 50 geschaffen werden, so daß über Leitung 40 fehlendes bzw. überschüssiges Druckmittel aus bzw. in den Speicher gefördert werden kann.

In Fig. 4 ist anstelle der Verschlußschraube 37 alternativ ein Elektro-Magnet-Ventil 44 vorgesehen, das die Leitung 28 verschließt, und das bei Bedarf öffnet zur Verbindung der Leitung 28 über die Leitung 45 mit dem Ventil 27.

Außerdem ist anstelle der in Fig. 3 dargestell-

ten Verschlußschraube 36 alternativ ein Elektromagnet-Ventil 50 angeordnet worden, das die Leitung 8 verschließt und die Leitung 34 weiterhin wie in Fig. 3 über die Leitung 40 und 7 mit der Pumpe 6 verbindet.

Sofern beide Ventile 44 und 50 miteinander in der Betätigung gekoppelt werden, kann ohne weiteres während des Betriebes von der Betriebsweise mit beschleunigtem auf die mit unbeschleunigtem Fallgewicht, also auf Freifallbetrieb übergegangen werden und umgekehrt.

Selbstverständlich können anstelle der Verschlußschrauben 36 und 37 wie auch anstelle der Ventile 44 und 50 hand- oder hydraulisch betätigte Ventile angeordnet werden.

- 1 Fallgewicht
- 2 Kolbenstange
- 3 Druckmittelzylinder
- 4 Kolben
- 5 Raum
- 6 Pumpe
- 7 Leitung
- 8 Anschlußleitung
- 9 Ringkanal
- 10 Leitung
- 11 Ringraum
- 12 Verbindungsbohrung
- 13 Raum
- 14 Leitung
- 15 Verbindungsbohrungen
- 16 Steuerschieber
- 17 Ringkanal
- 18 Geräteanschlußleitung
- 19 Rückleitung
- 20 Druckmittelbehälter
- 21 Anschlag
- 22 Schaft
- 23 Ringraum
- 24 Ringraum
- 25 Leitung
- 26 Leitung
- 27 Elektromagnetventil
- 28 Leitung
- 29 Leitung
- 30 Anschlag
- 31 Steuergehäuse
- 32 Leitung
- 33 Ringkanal
- 34 Leitung
- 35 Flanschplatte
- 36 Verschlußschraube
- 37 Verschlußschraube
- 38 Dichtkonus
- 39 Ausnehmung
- 40 Leitung
- 41 Leitung
- 42 Speicher
- 43 Deckel

- 44 Ventil
- 45 Leitung
- 46 erster Ringraum
- 47 zweiter Ringraum
- 48 Wirkverbindung
- 49 Sensoren
- 50 Ventil

5

## 10 Ansprüche

### Hydraulikventilkombination für Rammhämmer

15 1. Hydraulikventilkombination, insbesondere zur Ansteuerung einer Kolben-Zylinder-Einheit (3, 4) für Freifallhämmer mit einem Ansteuerventil (27), das ein hydraulisches Vorsteuerventil schaltet, welches das Hauptventil betätigt, wobei das Vorsteuerventil und das Hauptventil einen gemeinsamen axial verschieblichen Steuerschieber (16) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steuerschieber (16) in einem Steuergehäuse (31) angeordnet und als Hülse ausgebildet ist, deren Innenseite mit Funktionsflächen des Vorsteuerventils versehen ist und auf deren Außenfläche Funktionsflächen des Hauptventils angeordnet sind.

20 2. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steuerschieber (16) auf einem Schaft verschieblich angeordnet ist, der Bohrungen (25, 26) zur hydraulischen Betätigung des Steuerschiebers (16) aufweist.

3. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steuerschieber (16) mit einem ihn außen konzentrisch umhüllenden Steuergehäuse (13) so zusammenwirkend angeordnet ist, daß der Ringkanäle (9, 17) mit Verbindungsleitungen (8, 18) zur Druckmittelversorgung bzw. für den Druckmittelrücklauf und Verbindungsleitungen (10, 14) zur Kolben-Zylinder-Einheit schaltet.

4. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steuerschieber (16) einen von Schaft (22) und Steuergehäuse (31) gebildeten Ringraum in einen ersten (46) und einen zweiten Ringraum (47) unterteilend angeordnet ist und die Ringräume verbindende Verbindungsbohrungen (15) aufweist.

5. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaft (22) eine feste Verbindung zu einer das Steuergehäuse (31) verschließenden Flanschplatte (35) aufweist.

6. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ansteuerventil (27) auf der Flanschplatte (35) angeordnet ist.

7. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1,

2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hydraulikventilkombination fest mit einer Kolben-Zylinder-Einheit (3), insbesondere der eines Rammhammers verbinden ist.

8. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuergehäuse (31) mindestens eine schaltbare Rücklaufleitung (19) zum ersten Ringraum (46) und mindestens eine schaltbare Zulaufleitung (7 bzw. 40) zum zweiten Ringraum aufweist, sowie mindestens eine ständig offene Leitung (14) und mindestens eine schaltbare Leitung (10) zur Kolben-Zylinder-Einheit (3) aufweist.

9. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flanschplatte (35) Leitungen (25, 26) zu Ringräumen (23, 24) zwischen Schaft (22) und Steuerschieber (16) aufweist sowie Leitungen (29, 28) zur Rücklaufleitung (19) und zur schaltbaren Leitung (10) aufweist.

10. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ansteuerventil (27) auf der Flanschplatte (35) die Leitungen (25, 26, 28, 29) schaltend angeordnet ist.

11. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zusätzlicher Ringkanal (33) vorgesehen ist, der mit einer Leitung (34) und mit einer Leitung (32) in Verbindung steht.

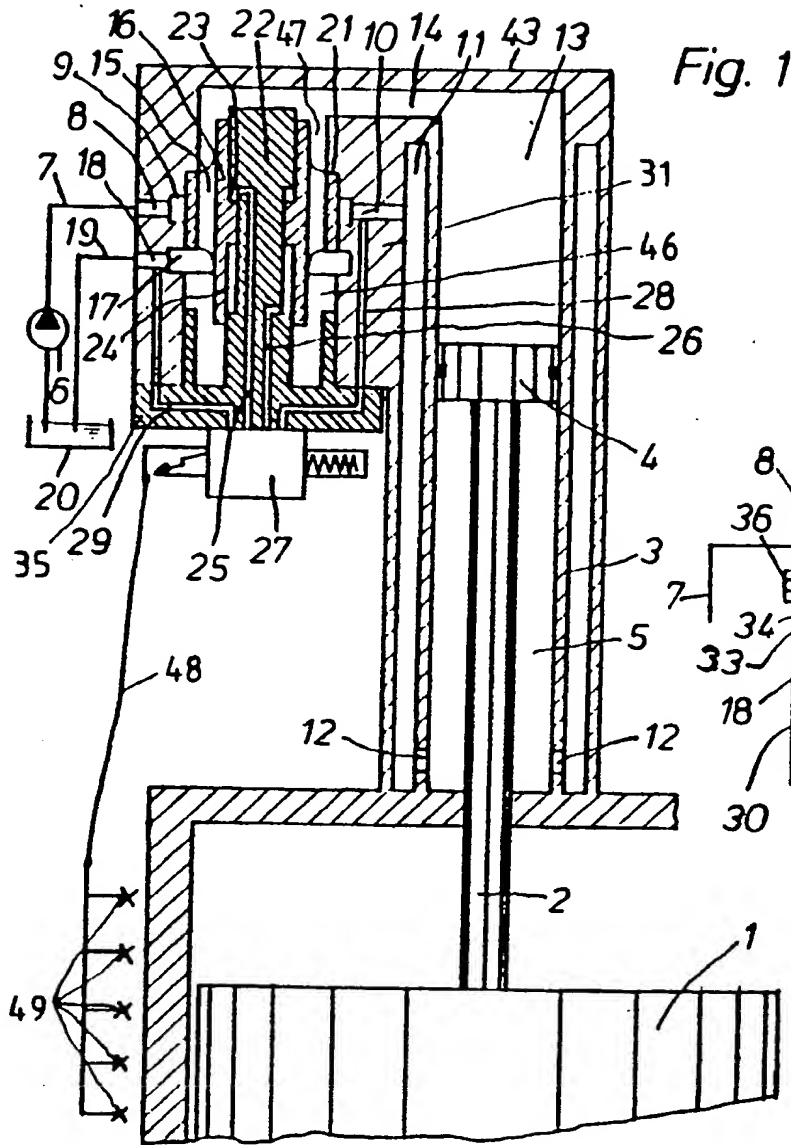
12. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitung (34) des Ringkanals (33) mit der Zulaufleitung (7) verbindbar ist und Leitung (32) des Ringkanals (33) mit Leitung (28) und der schaltbaren Leitung (10) verbindbar ist.

13. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ansteuerventil (27) eine Wirkverbindung (48) zu Sensoren (49) aufweist, die die Position eines Fallgewichtes (1) erkennen.

14. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 11, 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Zulaufleitung (7) und Leitungen (8, 34) ein die Leitung (8) oder Leitung (34) wahlweise mit der Zulaufleitung (7) verbindendes Schaltventil (50) vorgesehen ist.

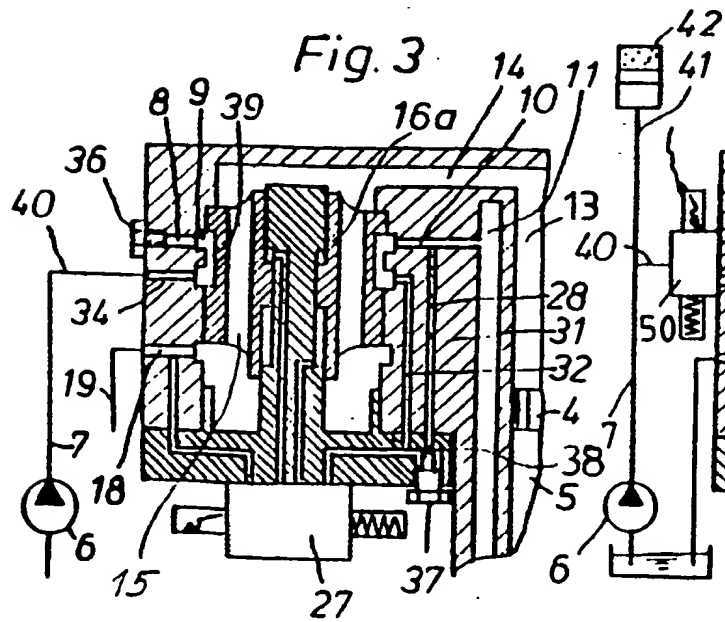
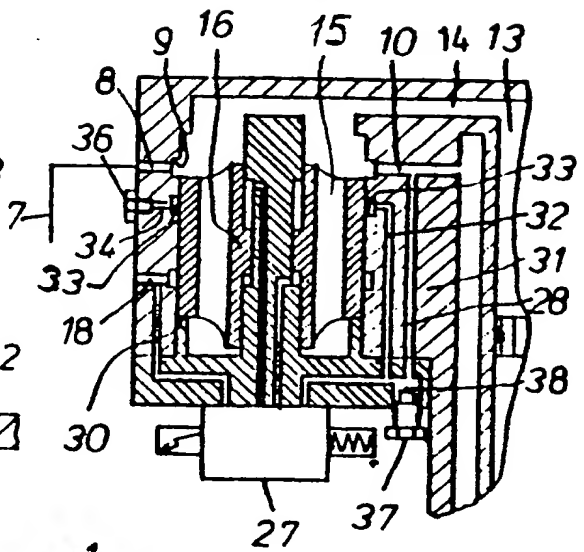
15. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 11, 12, 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Leitung (28) und Leitung (32) ein die Leitungen wahlweise verbindendes Ventil (44) angeordnet ist.

16. Hydraulikventilkombination nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schaltventil (50) und Ventil (44) miteinander gekoppelt sind.

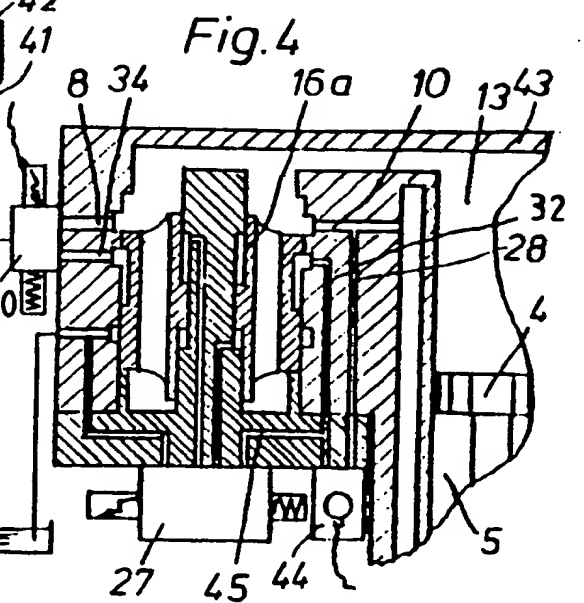


**Fig. 1**

**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL5)                    |
| A  | US-A-3 736 958 (N.C. ROSTAD)<br>* Spalte 4, Zeile 49 - Spalte 5, Zeile 3; Figur 1 * | 1  | E 02 D 7/10<br>F 16 K 31/42<br>B 25 D 9/20                 |
| A  | EP-A-0 149 967 (MANNESMANN)   |  |  |
| A  | EP-A-0 119 726 (BSP INTERNATIONAL FOUNDATIONS LTD)                                  |  |  |
|  |   |  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL5)                       |
|  |   |  | E 02 D 7/00<br>F 16 K 31/00<br>F 15 B 13/00<br>B 25 D 9/00 |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |  |  |
| Recherchemerkmal<br>DEN HAAG   |   | Abschlußdatum der Recherche<br>18-10-1989  | Prüfer<br>BELLINGACCI F.                                   |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |   |  |  |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |  |

EPO FORM 150 (01.82 (P0403))